

**ANALISIS KUALITAS AIR ANAK SUNGAI BEDOK AKIBAT LIMBAH
PABRIK GULA MADUKISMO DI DESA TIRTONIRMOLO
KECAMATAN KASIHAN KABUPATEN BANTUL**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata
I pada Jurusan Geografi fakultas Geografi**

Oleh:

RIFAI QOIRUL ANAM

E100130089

PROGRAM STUDI GEOGRAFI

FAKULTAS GEOGRAFI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KUALITAS AIR ANAK SUNGAI BEDOK AKIBAT LIMBAH
PABRIK GULA MADUKISMO DI DESA TIRTONIRMOLO
KECAMATAN KASIHAN KABUPATEN BANTUL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

RIFAI QOIRUL ANAM

E00130089

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Munawar Cholil', written over a large, stylized, looped mark.

Drs. Munawar Cholil, M.Si

NIK.

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KUALITAS AIR ANAK SUNGAI BEDOK AKIBAT LIMBAH PABRIK GULA MADUKISMO DI DESA TIRTONIRMOLO KECAMATAN KASIHAN KABUPATEN BANTUL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

OLEH:

RIFAI QOIRUL ANAM

E100130089

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Senin, 08 Januari 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Drs. Muawar Cholil, M.Si
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Alif Noor Anna, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Drs. Yuli Priyana, M.Si
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)



Dekan.
Drs. H. Yuli Priyana, M.Si
NIK.

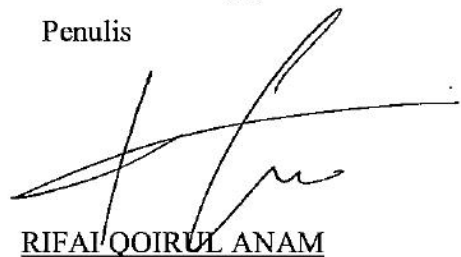
PERNYATAAN

Dengan ini saya nyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 Desember 2017

Penulis



RIFAI QOIRUL ANAM

E100130089

**ANALISIS KUALITAS AIR ANAK SUNGAI BEDOK AKIBAT LIMBAH
PABRIK GULA MADUKISMO DI DESA TIRTONIRMOLO
KECAMATAN KASIHAN KABUPATEN BANTUL**

Abstrak

Kualitas air sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terutama disebabkan oleh adanya kegiatan manusia. Anak Sungai Bedok merupakan sungai yang digunakan Pabrik Gula Madukismo sebagai tempat pembuangan limbah cair. Pada setiap musim giling, Anak Sungai Bedok mengalami perubahan fisik air akibat tercampur oleh limbah cair. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui Kualitas Air Anak Sungai Bedok, mengetahui titik swa penahiran Anak Sungai Bedok. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey lapangan. Pengambilan sampel menggunakan metode sampel purposif. Analisa pada penelitian ini meliputi Trend Analysis dan analisis deskriptif. Kondisi kualitas air Anak Sungai Bedok berdasarkan uji laboratorium dari titik 1 menuju titik ke 5 mengalami penurunan kualitas yang ditunjukkan adanya parameter (suhu, warna, bau, TSS, BOD, COD, dan DO) yang melebihi baku mutu. Menurunnya kualitas air sungai dikarenakan besarnya kandungan bahan-bahan organik yang terkandung dalam limbah pabrik gula. Semakin kehilir Anak Sungai Bedok kembali normal, dikarenakan adanya proses dekomposisi, adanya tambahan oksigen dari atmosfer. Hal tersebut menandai bahwa Anak Sungai Bedok mengalami swa penahiran, yaitu pada titik 5 yang ditandai dengan menurunnya BOD dan naiknya DO (4 dan 6,9 mg/l).

Kata Kunci: Kualitas Air Sungai, Pencemaran Air Sungai, Limbah Cair

Abstracts

Quality of river water was affected by several factors, especially human activity. Bedok River tributary was a waterway used by Madukismo sugar mill to drain its liquid waste. In every production season, water of the Bedok river tributary experienced physical changes because of the liquid waste. Purposes of the research were to know water quality of Bedok river tributary and to know self-cleaning point of the water. The research used field survey method. Sample was taken by using purposive sample method. Analysis of the research included Trend Analysis and descriptive analysis. Condition of water quality of the Bedok river tributary based on laboratory tests from point 1 to point 5 indicated a reduced quality. It can be seen from parameters (temperature, color, odor, TSS, BOD, COD and DO) exceeding quality standards. The reduced quality of the river water was caused by abundant content of organic materials of the sugar mill waste. Quality of the river water was gradually normal into downstream, because of

decomposition process and oxygen addition from atmosphere. It indicated that the Bedok river tributary had self-cleaning, namely at point 5 marked by a reduced BOD and an increased DO (4 and 6.9 mg/l).

Keywords: Quality Of River Water, Pollution Of River Water, Liquid Waste

1. PENDAHULUAN

Geografi adalah ilmu yang mempelajari variasi dan fenomena geosfer di permukaan bumi dalam konteks keruangan. Air merupakan sumber daya alam yang memenuhi kebutuhan hidup, sehingga perlu dilindungi agar dapat bermanfaat bagi kehidupan. Perlu upaya pelestarian dan pengendalian pencemaran air agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan tingkat baku mutu air. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya memelihara fungsi air sehingga kualitas memenuhi baku mutu. Sungai merupakan tempat atau wadah serta jaringan pengaliran air, mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terutama disebabkan oleh adanya kegiatan manusia disekitar sungai. Kualitas air sungai dapat diketahui dengan pemantauan faktor fisik dan kimia air sungai. Masukan buangan kedalam sungai akan mengakibatkan terjadinya perubahan faktor fisika dan kimia didalam air sungai. Perubahan ini dapat menghabiskan bahan-bahan yang penting dalam perairan sehingga dapat mengganggu lingkungan air sungai. Dengan semakin pesat perkembangan industri di Indonesia, tidak dapat dipungkiri bahwa masalah pencemaran lingkungan akibat limbah industri harus diperhatikan. Pembangunan industri di Indonesia diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, bila dalam perumusan kebijaksanaan pembangunan industri tidak memasukkan unsur-unsur pertimbangan yang berorientasi pada komponen lingkungan air, udara dan tanah maka akan mengalami penurunan kualitas yang substansial sebagai pencemar oleh limbah industri. Pabrik gula merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah cair. Limbah yang dihasilkan dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan air sungai. Limbah tersebut dapat mengganggu lingkungan fisik air sungai apabila tanpa dilakukan pengelolaan terlebih dahulu.

Dalam proses produksi gula dari tanaman tebu yang diproses sampai menjadi gula kasar atau gula murni hingga mempunyai nilai jual yang tinggi. Limbah yang dihasilkan berupa limbah cair yang berasal dari air pendingin kondensor baromatik, air pendingin, air proses dari pencucian pada penghilangan warna, pencucian endapan saringan tekan, dan air cuci peralatan pabrik-pabrik.

Terdapat dua jenis limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik gula, yaitu limbah cair pabrik dan limbah kondensor atau air pendingin. Air pendingin atau limbah kondensor ini dihasilkan oleh kondensasi uap dalam kondensor baromatik. Air pendingin ini memiliki kandungan senyawa organik yang berkisar antara 0 – 1.000 mg/L. Air limbah pabrik memiliki kandungan senyawa organik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan air limbah kondensor karena air limbah pabrik ini gabungan dari beberapa limbah, yaitu air limbah proses, air dari bak penampungan abu boiler, dan air dari proses pencucian peralatan pabrik serta proses pembuatan susu kapur.

Anak Sungai Bedok merupakan sungai yang digunakan Pabrik Gula Madukismo sebagai tempat pembuangan limbah cair. Pada setiap musim giling, sungai tersebut mengalami perubahan fisik berupa bau dan warna, bau ini berupa bau busuk yang ditimbulkan oleh gas-gas yang ada di dalam air yang menguap, gas ini dihasilkan oleh bakteri-bakteri yang telah mati atau limbah pabrik gula yang dibuang ke Anak Sungai Bedok. Limbah cair dari Pabrik Gula Madukismo yang dibuang ke Anak Sungai Bedok menyebabkan sungai Bedok tercampur limbah cair sehingga dapat mengganggu ekosistem air Sungai.

Lokasi industri gula secara administrasi terdapat di Desa Tirtonimolo Kecamatan Kasihan. Pabrik gula ini berdiri pada tanggal 14 Juni 1955. Pada musim giling yaitu 5 sampai 7 bulan PG Madukismo mengolah tebu sebanyak 553,43 Ton dan menghasilkan gula sebanyak 80.7 Ton perhari, dengan lahan tebu untuk PG Madukismo seluas 1.706,18 Ha. Pengolahan tebu menjadi gula dapat menghasilkan limbah cair sebanyak 1-2 m/ton tebu. PG Madukismo ini membuang limbahnya ke Sungai Bedok yang berada di belakang pabrik, sehingga menghasilkan limbah yang cukup besar. (Bantul Antara News, 2016).

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey lapangan (observasi dan analisis laboratorium). Metode ini digunakan untuk pengambilan sampel air sungai, pengamatan terhadap kondisi fisik sungai yang berkaitan dengan daerah penelitian. Penelitian ini menggunakan metode sampling purposif (*purposes sampling*). Dalam pemilihan sampel air, peneliti memilih 5 sampel, adapun pertimbangan pemilihan sampel yaitu, sampel pertama 200 m sebelum air sungai tercampur dengan limbah cair, sampel kedua tercampurnya air sungai dengan air limbah cair atau sumber polutan, sampel ketiga pada jarak 200 m dikarenakan pada jarak tersebut terjadi perubahan kondisi fisik air sungai menjadi keruh yang diakibatkan oleh limbah pabrik gula, sampel keempat 350 m dari titik sampel ketiga karena pada jarak ini tingkat kekeruhan air mulai menurun dan jamur-jamur mulai hilang, dan titik sampel kelima yaitu ditentukan melalui pancaindra dengan melihat kondisi fisik air sungai yang telah jernih seperti semula. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif komparatif dengan memberikan gambaran representatif mengenai hubungan antara Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 dengan konsentrasi kualitas air dari parameter suhu, pH, BOD, COD, TSS dan DO. Hubungan tersebut akan dianalisis apakah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Analisis kecenderungan (*trend analysis*) untuk menganalisis titik terjadinya swa penahiran (*Self Purification*) yaitu dengan menggunakan media grafik yang akan memberikan gambaran representatif mengenai hubungan antara tiap parameter, sehingga akan diketahui dengan pasti bagaimana perbandingan karakteristik pencemaran air dari jarak pencemaran yang berbeda, yakni dimulai dari sebelum pencemaran, sumber pencemaran hingga ke titik penjernihan kembali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Fisik

Kualitas fisik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parameter suhu, warna, bau dan TSS (Total Suspended Solid/Padatan Tersuspensi). Untuk mengetahui hubungan antara parameter fisik suhu, warna, bau dan TSS dengan parameter jarak dari sumber pencemar akan dianalisis dengan menggunakan analisis kecenderungan (Trend analisis). Hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

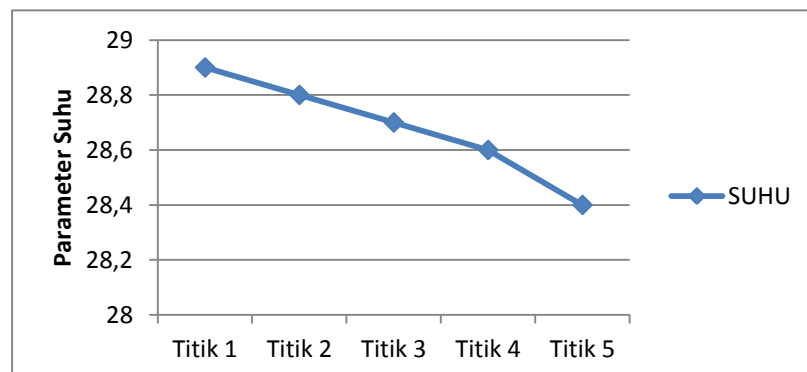
3.1.1 Suhu

Pada penelitian ini parameter suhu dianalisis di Laboratorium, nilai suhu tercantum pada table 1, dan grafik hubungan jarak dengan sumber pencemar dapat dilihat pada Gambar 3.1

Table.1 Suhu Anak Sungai Bedok

| Titik | Jarak (m) | Suhu (C°) |
|-------|-----------|-----------|
| 1 | -200 | 28,9 |
| 2 | 0 | 28,8 |
| 3 | +200 | 28,7 |
| 4 | +350 | 28,6 |
| 5 | +300 | 28,4 |

Sumber : Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 1 Grafik Hubungan Antara Suhu Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar.

Hasil pengukuran dari titik 1 sampai 5 dapat diketahui bahwa suhu Anak Sungai Bedok berkisar antara 28,4-28,9 °C. Dari Tabel 3.1 dan Gambar 3.1 suhu tertinggi terletak pada titik 1 yaitu 28,9 °C. Kenaikan suhu air sungai dikarenakan adanya pengaruh dari suhu limbah pabrik gula yang masuk ke sungai. Pada titik 1 dan 2 suhu air sungai sebesar 28.9 °C. Hal ini disebabkan karena pada lokasi tersebut air sungai belum terkena limbah. Pada titik 3 sampai dengan 5, suhu air sungai semakin ke hilir berangsur-angsur menurun menjadi normal yaitu dari 28,4 °C. . Penurunan suhu air sungai juga disebabkan bertambahnya air sungai melalui rembesan pada badan sungai, juga pengaruh udara dan angin dari luar air sungai, sehingga suhu air sungai menjadi menurun.

3.1.2 Warna

Pada penelitian ini warna air sungai langsung diamati di lapangan dengan indra penglihatan. Adapun hasilnya disajikan pada Tabel 2. dan Gambar 2

Tabel 2 Warna Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak (m) | Warna |
|----|-----------|-------------|
| 1 | -200 | Jernih |
| 2 | 0 | Hitam |
| 3 | 200 | Hitam |
| 4 | 350 | Agak jernih |
| 5 | 300 | Jernih |

Sumber: Analisis Lapangan, 2017

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dijelaskan bahwa pada titik 1 yaitu jarak -200 meter air Anak Sungai Bedok masih jernih. Hal ini dikarenakan pada lokasi tersebut air sungai belum terkena limbah pabrik gula Madukismo. Pada titik 2 yaitu tempat keluarnya air limbah, air sungai telah berubah menjadi hitam.

Pada titik 2 sampai dengan 3 air Anak Sungai Bedok berubah menjadi hitam. Hal ini menunjukkan bahwa air sungai

telah tercemar karena air limbah telah membusuk akibat bakteri aerob. Pada titik 4 sampai dengan 5 air sungai mulai berubah kembali seperti semula yaitu jernih seperti air sungai sebelum terkena limbah Pabrik Gula, karena adanya proses pengendapan yang menyebabkan warna air sungai menjadi jernih kembali.

3.1.3 Bau

Pada penelitian ini bau air sungai langsung diamati di lapangan dengan indra penciuman. Adapun hasilnya disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3

Table 3 Bau Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak (m) | Bau |
|----|-----------|-----------|
| 1 | -200 | Tidak Bau |
| 2 | 0 | Bau |
| 3 | 200 | Bau |
| 4 | 350 | Agak Bau |
| 5 | 300 | Tidak Bau |

Sumber: Analisis Lapangan, 2017

Berdasarkan Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa air Anak Sungai Bedok yang belum terkena limbah pabrik gula tidak berbau, ini berarti sungai belum tercemar. Setelah terkena limbah yaitu pada titik 2 sampai dengan 4 sungai telah berubah menjadi bau menyengat dan busuk, dari bau tersebut menunjukkan bahwa Anak Sungai Bedok telah terjadi pembusukan bahan-bahan organik oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut. Kondisi seperti ini menandakan bahwa sungai telah tercemar. Pada titik 5 keadaan Anak Sungai Bedok telah berubah menjadi tidak berbau. Hal ini disebabkan berkurangnya zat organik yang menyebabkan timbulnya bau busuk pada air sungai. Terbukti bahwa kondisi air Anak Sungai Bedok berbau ketika terkena limbah, dan sampai ke titik 5 sungai menjadi tidak berbau.

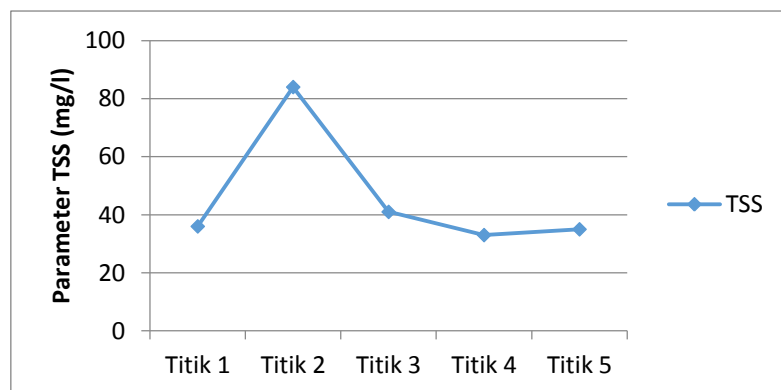
3.1.4 TSS

Pada penelitian ini TSS dianalisa di laboratorium dengan menggunakan metode spektrofotometri. Nilai konsentrasi TSS tercantum pada Tabel 4 dan Gambar 4

Tabel 4 Konsentrasi TSS (mg/l) Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | TSS (mg/l) | Baku Mutu Kelas IV (mg/l) |
|----|-------|---------------|------------------------------------|
| 1 | -200 | 36 | 400 |
| 2 | 0 | 84 | |
| 3 | 200 | 41 | |
| 4 | 350 | 40 | |
| 5 | 300 | 35 | |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 4 Grafik Hubungan Antara TSS Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar

Berdasarkan pada Tabel 4 dan Gambar 4, nilai konsentrasi TSS Anak Sungai Bedok berkisar antara 84-33 mg/l. Pada jarak -200 meter atau titik 1, nilai konsentrasi TSS yaitu 36 mg/l. Hal ini

karena pada jarak tersebut air sungai belum terkena limbah pabrik gula. Setelah terkena atau kemasukan air limbah yaitu pada titik 2 terjadi peningkatan nilai konsentrasi TSS menjadi 84 mg/l. Selanjutnya pada titik 3 sampai dengan 5, nilai konsentrasi TSS masing –masing berurutan adalah 41, 33, dan 35 mg/l. Kenaikan nilai konsentrasi TSS dikarenakan banyaknya padatan dari limbah pabrik gula Madukismo yang dibuang di Anak Sungai Bedok sehingga mempengaruhi kejernihan air sungai.

Semakin menjauh dan sumber pencemar nilai konsentrasi TSS semakin menurun. Terlihat pada titik 5 nilai konsentrasi TSS turun dibandingkan dengan titik ke 2. Menurunnya nilai konsentrasi TSS menuju hilir dikarenakan adanya proses pengendapan.

3.2 Kualitas Kimia

Parameter kimia yang diteliti pada penelitian ini adalah pH, BOD, COD, dan DO. Untuk mengetahui parameter kimia ini di analisa di Laboratorium.

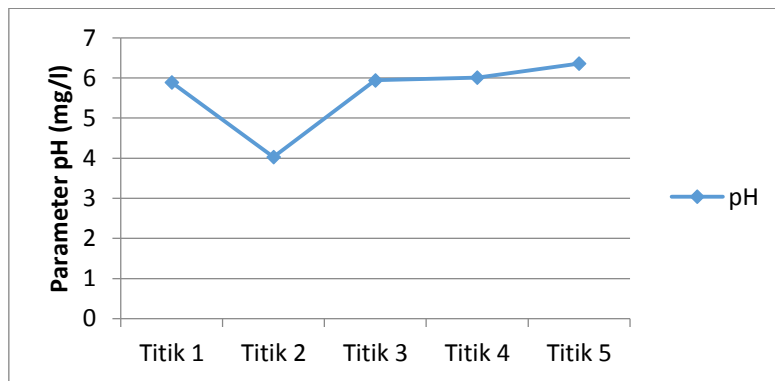
a. pH

Pada penelitian ini pH dianalisa di laboratorium dengan metode Potensiometri. Nilai pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 5

Tabel 5 Nilai pH Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | pH | Baku Mutu Kelas IV (mg/l) |
|----|-------|------|---------------------------|
| 1 | -200 | 5,89 | 5-9 |
| 2 | 0 | 4,03 | |
| 3 | 200 | 5,94 | |
| 4 | 350 | 6,01 | |
| 5 | 300 | 6,36 | |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara pH Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar

Dari Tabel 5 dan Gambar 5 dapat diketahui bahwa nilai pH Anak Sungai Bedok berkisar antara 4,03 sampai 6,36. Pada titik 1 nilai pH sebesar 5,89. Hal ini dikarenakan pada titik tersebut air Anak Sungai Bedok belum terkena limbah pabrik gula, berarti pada titik ini air Anak Sungai Bedok bersifat normal. Pada titik 2 nilai pH 4,03 yang berarti pada titik tersebut air Anak Sungai Bedok bersifat asam, penurunan pH dikarenakan terdapatnya kandungan ion H dalam air limbah pabrik gula. Pada titik tersebut nilai pH melampaui kriteria Baku Mutu Air Berdasarkan Kelas IV yaitu 5 - 9. Pada titik 3 sampai dengan 5, nilai pH masing-masing berurutan 5,94, 6,01, dan 6,36. Hal ini disebabkan adanya proses penguraian zat organik yang mengandung zat asam semakin berkurang, sehingga pH air sungai mengalami peningkatan. Peningkatan nilai pH menjadi 6,36 menandakan bahwa nilai pH air Sungai Bedok bersifat normal.

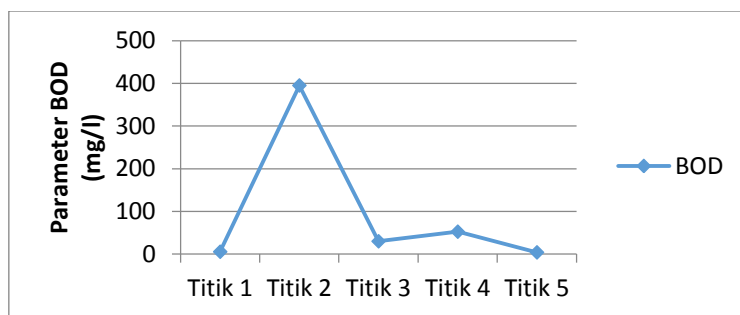
b. BOD (Biochemical Oxygen Demand)

Pada penelitian ini BOD dianalisa di laboratorium dengan metode Jodometri. Hasil analisa konsentrasi BOD disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 6.

Tabel 6 BOD (mg/l) Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | BOD (mg/l) | Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas IV (mg/l) |
|----|-------|---------------|---|
| 1 | -200 | 5,5 | 12 |
| 2 | 0 | 395 | |
| 3 | 200 | 30 | |
| 4 | 350 | 52,5 | |
| 5 | 300 | 4 | |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara BOD Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar.

Pada Tabel 6 dan Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa nilai konsentrasi BOD Anak Sungai Bedok berkisar antara 395-4 mg/l. Pada titik 1 nilai BOD sebesar 5,5 mg/l. Hal ini dikarenakan air sungai belum terkena limbah pabrik gula. Pada titik 2 saat sungai mulai terkena limbah Pabrik Gula Madukismo terdapat peningkatan nilai konsentrasi BOD sebesar 395 mg/l, titik tersebut merupakan titik tercampurnya air sungai dengan sumber polutan. Peningkatan nilai konsentrasi BOD mengindikasikan terjadinya peningkatan buangan limbah organik ke Anak Sungai Bedok.

Pada titik 2 sampai dengan 4 terjadi penurunan nilai konsentrasi BOD, masing masing berurutan adalah 395, 30,

52,5, dan 12 mg/l. Pada titik tersebut nilai konsentrasi BOD telah melampaui ambang batas maksimum kriteria baku mutu air kelas IV yaitu 12 mg/l. Pada titik 5 nilai konsentrasi BOD sudah menurun sampai 12 mg/l. Penurunan nilai konsentrasi BOD terjadi karena pengaruh jarak dengan sumber polutan dan adanya proses oksidasi oleh bakteri, sehingga bakteri yang memerlukan oksigen berkurang.

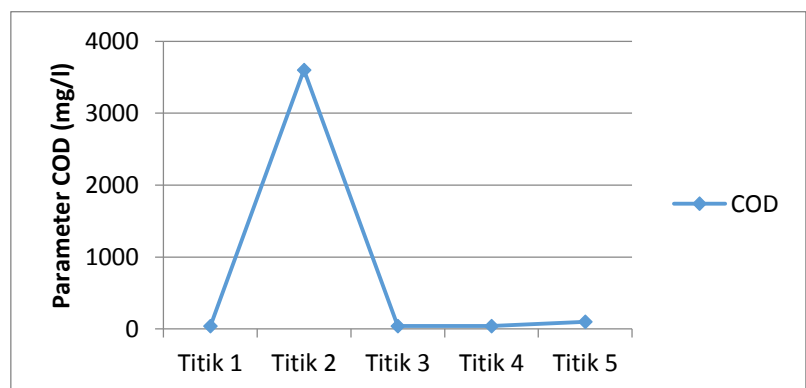
c. COD (Chemical Oxygen Demand)

Pada penelitian ini analisa COD dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode Reflux tertutup. Hasil analisa disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 7.

Tabel 7 COD (mg/l) Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | COD (mg/l) | Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas IV (mg/l) |
|----|-------|------------|--|
| 1 | -200 | 40 | 100 |
| 2 | 0 | 3600 | |
| 3 | 200 | 40 | |
| 4 | 350 | 40 | |
| 5 | 300 | 100 | |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 7 Grafik Hubungan Antara BOD Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar.

Dari Tabel 7 dan Gambar 7 dapat diketahui nilai konsentrasi COD air Anak Sungai Bedok berkisar antara 100-40 mg/l. Nilai konsentrasi COD pada titik 1 sebesar 40 mg/l. Hal tersebut dikarenakan air sungai belum terkena limbah pabrik gula.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, pada titik 2 nilai konsentrasi COD melampaui ambang batas kriteria Baku Mutu Air kelas IV yaitu 100 mg/l. Terbukti pada titik 2 sampai dengan nilai konsentrasi COD Anak Sungai Bedok mencapai 3600 mg/l. Tingginya nilai konsentrasi COD dikarenakan banyaknya bakteri yang membutuhkan oksigen untuk proses oksidasi secara kimia.

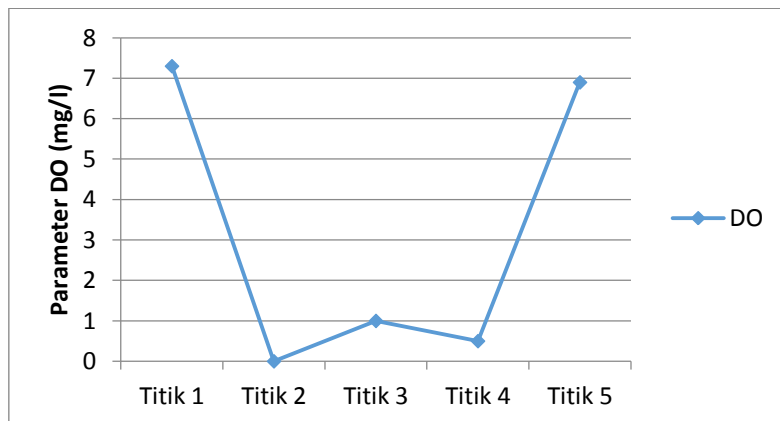
d. DO (Disolve Oxygen)

Dalam penelitian ini analisa DO dilakukan di laboratorium dengan metode jodometri. Hasil analisa disajikan dalam Tabel 8 dan Gambar 8

Tabel 8 DO (mg/l) Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | DO (mg/l) | Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 Kelas IV (mg/l) |
|----|-------|--------------|--|
| 1 | -200 | 7,3 | 0 |
| 2 | 0 | > 0 | |
| 3 | 200 | 1 | |
| 4 | 350 | 0,5 | |
| 5 | 300 | 6,9 | |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 8 Grafik Hubungan Antara DO Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar.

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 8 dapat diketahui bahwa nilai konsentrasi DO di Anak Sungai Bedok berkisar antara 0-73 mg/l. Pada titik 1 nilai konsentrasi DO sebesar 73 mg/l. Hal ini dikarenakan air Anak Sungai Bedok belum terkena limbah cair pabrik gula. Pada titik 2 sampai dengan 5 nilai DO masing-masing berurutan adalah 0, 1, 0,5, dan 6,9 mg/l. Naiknya nilai konsentrasi DO disebabkan bakteri yang digunakan dalam reaksi oksidasi semakin berkurang, sehingga oksigen yang ada ada air sungai semakin bertambah, juga karena proses turbulensi, yaitu masuknya oksigen dari luar sungai ke dalam air sungai sehingga oksigen pada air sungai makin meningkat.

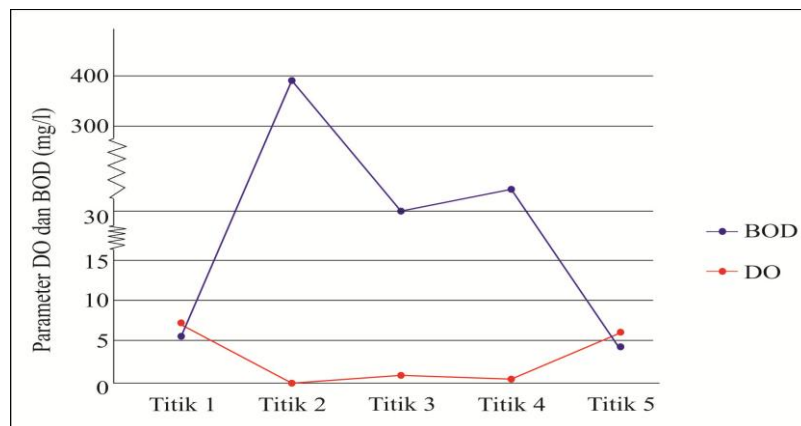
e. Swa Penahiran (*Self Purification*)

Swa pebahiran yaitu dimana Air memiliki kemampuan untuk memperbaiki dirinya sendiri, hal ini dapat diketahui melalui perbandingan parameter BOD dan DO yang telah disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 9 BOD dan DO (mg/l) Air Anak Sungai Bedok

| No | Jarak | BOD (mg/l) | DO (mg/l) |
|----|-------|---------------|-----------|
| 1 | -200 | 5,5 | 7,3 |
| 2 | 0 | 395 | -0 |
| 3 | 200 | 30 | 1 |
| 4 | 350 | 52,5 | 0,5 |
| 5 | 300 | 4 | 6,9 |

Sumber: Analisis Laboratorium, 2017



Gambar 9 Grafik Hubungan Antara DO dan BOD Dengan Jarak Dari Sumber Pencemar.

Berdasarkan Gambar 9. Pada titik 1 yaitu lokasi saat air sungai belum terkena limbah nilai konsentrasi DO sebesar 7,3 mg/l dan nilai konsentrasi BOD yaitu 5,5 mg/l. Hal ini dikarenakan pada lokasi tersebut air Anak Sungai Bedok belum terkena limbah pabrik gula. Pada titik 2 nilai konsentrasi DO yaitu -0 mg/l dan nilai konsentrasi BOD yaitu 395 mg/l. Menurut Riyadi (1984) pada titik ini disebut dengan fase degradasi, karena pada titik ini limbah pabrik gula pertama kali masuk ke sungai. Pada titik 3 nilai konsentrasi DO sampai 1 mg/l, dan nilai konsentrasi BOD sampai 30 mg/l. Fase ini merupakan fase dekomposisi yaitu penguraian bahan-bahan organik

oleh bakteri, sehingga nilai oksigen terlarut turun hingga menjadi nol dari keadaan normal.

Pada titik 4 nilai konsentrasi DO masing-masing adalah 0,5 mg/l. Nilai konsentrasi BOD adalah 52.5 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa pada titik tersebut merupakan fase rehabilitatif bisa dilihat nilai konsentrasi DO yang mengalami peningkatan dan dilihat secara fisik kondisi air sungai menjadi lebih jernih dibandingkan dena titik 2 dan 3. Pada titik 5 yaitu pada jarak 850 meter nilai konsentrasi DO sampai 6,9 mg/l dan nilai konsentrasi BOD sampai 4 mg/l. Pada titik tersebut merupakan fase swa penahiran (self purification). Hal ini dikarenakan nilai konsentrasi DO kembali naik seperti sebelum terkena limbah cair. Pada fase ini, air Anak Sungai Bedok telah mencapai kondisi seperti semula jernih, tidak berbau, dan adanya tanda-tanda kehidupan, seperti sudah adanya ikan-ikan kecil serta tanaman dibahu sungai.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

- a. Berdasarkan hasil analisa laboratorium kualitas air Anak Sungai Bedok dilihat dari parameter fisika (pH, suhu, wama, bau dan TSS) dan kimia (BOD, COD, dan DO) telah tercemar, karena adanya limbah cair pabrik gula pada musim giling. Parameter tersebut telah melebihi ambang batas baku mutu air berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 kelas IV tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Semakin ke hilir kualitas air Anak Sungai Bedok kembali normal dan tidak melebihi ambang batas baku mutu tersebut. Penurunan parameter fisika disebabkan karena adanya proses pengendapan, adanya rembesan pada air sungai, berkurangnya gas akibat limbah cair pada air sungai dan masuknya oksigen dari luar air kedalam air sungai, sedangkan Penurunan parameter kimia disebabkan penguraian bahan-bahan organik yang

semakin berkurang membuat air sungai kembali pada kondisi semula.

- b. Anak Sungai Bedok mengalami proses swa penahiran atau *self purification* pada titik 5 atau pada jarak 850 meter dari sumber polutan. Hal ini terbukti, bahwa pada jarak tersebut terjadi penurunan nilai konsentrasi BOD dan terjadi kenaikan nilai konsentrasi DO yaitu 4 mg/l dan 6.9 mg/l. Secara alamiah keadaan ini membuat air sungai menjadi pulih kembali seperti semula, seperti warna air yang terlihat lebih jernih, tanaman sekitar air sungai kembali muncul sehingga mengembalikan kehidupan ikan-ikan disungai.

4.2 Saran

- a. Pabrik Gula Madukismo perlu melakukan pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke Anak Sungai Bedok.
- b. Pabrik Gula Madukismo perlu memperhatikan kualitas air limbah yang dikeluarkan sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, agar tidak melebihi baku mutu air limbah yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul. (2016). *Kecamatan Kasihan Dalam Angka tahun 2016*. Kabupaten Bantul: Badan Pusat Statistik.

Bintarto, R dan Surastopo Hadi, S. (1982). *Metode Analisis Geografi*. Jakarta: LP3S.

Departemen Pekerjaan Umum. (1989). *Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.

- Effendi, Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta Kanisus.
- Hendrasarie, Noviriana dan Cahyaranie. (2017). *Kemampuan Self Purification Kali Surabaya Ditinjau Dari Parameter Organik Berdasarkan Model Matematis Kualitas Air*. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil UPN.
- Kodoatie, Robert J dan Syarief, Roestam. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta : Andi.
- Nadhiroh, Yusmita. (2014). Analisis Kualitas Air Sungai Pakis Akibat Limbah Pabrik Gula Pakis Baru Di Kecamatan Tayu Kabupaten Pati. *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Geografi.
- Priyana, Yuli. (2016). Masalah Sumberdaya Air Sungai Di Pulau Jawa. Surakarta : *Forum Geografi*. No. 14-15. Hal 66-72.
- Priyana, Yuli. (2008). *Dasar - Dasar Meteorologi Dan Klimatologi*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS.
- Ramadhani, Endi (2016). Analisis Pencemaran Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri Di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*, Surakarta : Fakultas Geografi.
- Ryadi, Slamet. (1984). *Pencemaran Air*. Surabaya: Karya Anda.
- Sudarmadji. (1991). Karakteristik Kualitas Air Limpasan di Daerah Urban Sebagai Sumber Pencemaran Air: *Forum Geografi*. No. 2. Vol. 5. Hal 27-31.
- Sutrisno. (2012). Pencemaran Kualitas Air Kali Jeruk Sawit Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*, Surakarta: Fakultas Geografi
- Tika, Pambudi M. (2005). *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Undang-Undang No. 5 Tahun 2014 *Tentang Baku Mutu Air Limbah Gula*.
- Undang-Undang No. 82 Tahun 2001 *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.

Wardhana. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi

<http://wahyunisudaiyahocoid.blogspot.co.id/2013/02/konsep-ph-pada-pencemaran-air.html>. Diakses 8 Desember 2017.